

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 2 7 4 3 8

(43)公開日 平成11年(1999)5月11日

(51)Int. Cl.⁶

H 0 4 N 7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 7/137

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 1 0 頁)

(21)出願番号 特願平9-288622

(22)出願日 平成9年(1997)10月21日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 石 渡 俊 一

神奈川県川崎市幸区堀川町580番1号 株式

会社東芝半導体システム技術センター内

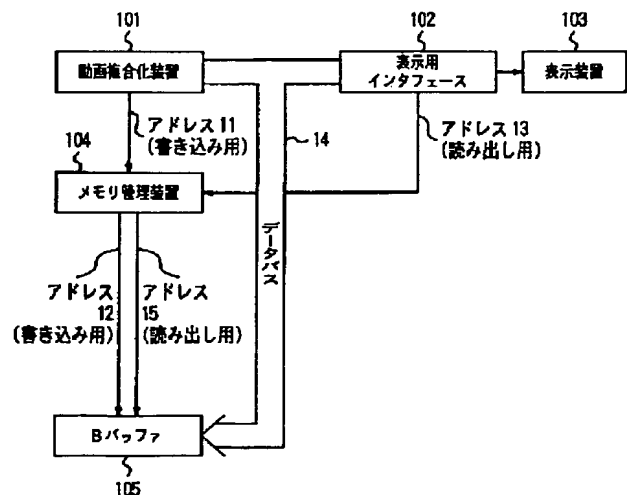
(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 動画復号化装置用メモリ管理方法及びその装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 動画復号結果をBバッファに格納し、その読み出しアドレス管理によりBバッファ容量を1フレームより減少させる。

【解決手段】 メモリ管理装置104は復号結果をBバッファ105に書き込む時に、復号化装置101の復号結果のアドレスをBバッファのアドレス12に書き換え、読み出す場合は表示用インターフェース102から出された画像領域のアドレス13をメモリ領域の15に書き換える。このアドレス書換えは、Bバッファを16行の小容量単位で書き込むことに因る。メモリ管理装置には16行の容量を単位とする22個のエントリを有し、エントリ毎にフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号、有効フラグを格納する管理テーブルを有し、復号結果の書き込み読み出しは、画像領域とテーブルレジスタのそれらを比較し、全て一致するエントリに対応するアドレスを出力するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 Bピクチャの復号化結果をBバッファに書き込んで読み出すときのアドレスを管理するメモリ管理方法であって、

Bピクチャの画像領域を、 $1/4$ ・フレームよりも小さい所定行毎に分割し、この所定行を単位として前記Bバッファの異なるメモリ領域に格納するため、前記メモリ領域と同数のエントリを有し、このエントリ毎にフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号、有効フラグを格納することが可能なBバッファ管理テーブルをレジスタに設定しておき、

前記メモリ領域の確保を行うため、前記所定行を単位としてBピクチャを復号化する毎に前記有効フラグを参照して空いている前記メモリ領域を探し、このメモリ領域に対応する前記エントリに当該フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を格納して有効フラグをセットするステップと、

Bピクチャの復号化結果を前記所定行を単位として前記Bバッファの前記メモリ領域に書き込み又は読み出す場合、当該復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号と、前記Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号、フィールド番号及び画像領域番号とを比較し、全て一致するエントリに対応するアドレスを前記Bバッファに与えて、対応するメモリ領域に書き込み又は読み出すステップと、前記Bバッファに格納された復号化結果を前記所定行を単位として読み出して表示する場合、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号と、前記Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号、フィールド番号及び画像領域番号とを比較し、全て一致するエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する前記メモリ領域を表示終了後に開放するステップと、を備えることを特徴とする動画復号化装置用メモリ管理方法。

【請求項2】 前記Bバッファに格納された復号化結果を読み出して表示するステップにおいて、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号及び画像領域番号と、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号及び画像領域番号とを比較し、全て一致する場合には、フィールド番号の一致又は不一致にかかわらずこのエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する当該フィールドの全メモリ領域を表示終了後に開放するステップをさらに備えることを特徴とする請求項1記載の動画復号化装置用メモリ管理方法。

【請求項3】 前記Bバッファに格納された復号化結果を読み出して表示するステップにおいて、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号及びフィールド番号と、Bバッファ管理テーブルに格

納されたフレーム番号及びフィールド番号とを比較し、全て一致する場合には、画像領域番号の一致又は不一致にかかわらずこのエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する当該画像領域の全メモリ領域を表示終了後に開放するステップをさらに備えることを特徴とする請求項1又は2記載の動画復号化装置用メモリ管理方法。

【請求項4】 Bピクチャの復号化結果をBバッファに書き込んで読み出すときのアドレスを管理するメモリ管理装置であって、

Bピクチャの画像領域を、 $1/4$ ・フレームよりも小さい所定行毎に分割し、この所定行を単位として前記Bバッファの異なるメモリ領域に格納するため、前記メモリ領域と同数のエントリを有し、このエントリ毎にフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号、有効フラグを書き込むBバッファ管理テーブルを格納するレジスタと、

前記エントリ毎に対応して設けられ、前記メモリ領域の確保を行うため、前記所定行を単位としてBピクチャを復号化する毎に前記有効フラグを参照して空いている前記メモリ領域を探し、このメモリ領域に対応する前記エントリに当該フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を格納して有効フラグをセットするメモリ領域確保手段と、

前記エントリ毎に対応して設けられ、Bピクチャの復号化結果を前記所定行を単位として前記Bバッファの前記メモリ領域に書き込み又は読み出す場合、当該復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を入力され、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号、フィールド番号及び画像領域番号と比較して、全て一致するエントリに対応する前記メモリ領域を示すアドレスを前記Bバッファに出力することによって、前記復号化結果を書き込ませ又は出力させるアドレス変換手段と、

前記エントリ毎に対応して設けられ、前記Bバッファに格納された復号化結果を前記所定行を単位として読み出して表示する場合、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を入力され、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号、フィールド番号及び画像領域番号と比較し、全て一致するエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する前記メモリ領域を表示終了後に開放させるメモリ領域開放手段と、を備えることを特徴とする動画復号化装置用メモリ管理装置。

【請求項5】 前記メモリ領域開放手段は、さらに、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号及び画像領域番号を入力され、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号及び画像領域番号と比較し、全て一致する場合には、フィールド番号の

一致又は不一致にかかわらずこのエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する当該フィールドの全メモリ領域を表示終了後に開放する手段を備えることを特徴とする請求項 4 記載の動画復号化装置用メモリ管理装置。

【請求項 6】前記メモリ領域開放手段は、さらに、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号及びフィールド番号を入力され、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号及びフィールド番号と比較し、全て一致する場合には、画像領域番号の一致又は不一致にかかわらずこのエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する当該画像領域の全メモリ領域を表示終了後に開放する手段を備えることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の動画復号化装置用メモリ管理装置。

【請求項 7】前記アドレス変換手段は、前記エントリ毎に対応して設けられた比較手段であって、前記Bバッファに書き込み又は読み出しを行う復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号をそれぞれ入力され、前記レジスタに格納された前記Bバッファ管理テーブルにおける対応するエントリのフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号とを比較して比較結果を出力する、前記比較手段と、前記エントリ毎の前記比較手段からそれぞれ比較結果を与えられ、前記フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号の全てが一致したエントリに対応する前記メモリ領域を示すアドレスを出力するアドレス出力手段と、を有することを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載された動画復号化装置用メモリ管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画を復号化する装置において用いられるメモリ管理方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】MPEG (Motion Picture Experts Group) 等の動画画像圧縮方式では、時間的に前後に位置するそれぞれの画像との相関関係を利用して圧縮された画像を、Bピクチャという。このようにして圧縮され、DVD (Digital Video Disc) 等に記録されたBピクチャを、TVモニタ装置等を用いて再生するときには、一時的にバッファメモリに保存する必要がある。従来は、バッファメモリとして次のような容量が必要とされていた。

【0003】(1) 順次走査から飛び越し走査へ変換するために必要な容量

順次走査の形式で圧縮された画像を復号化し、TVモニタ装置を用いて表示するときは、順次走査から飛び越し走査に変換する必要がある。この変換を行うためには、0.5フレーム分の容量が必要となる。

【0004】(2) マクロブロックからラスタスキャン順へ変換するために必要な容量

MPEG方式では、マクロブロックと称される横16画素、縦16画素の領域を単位として圧縮が行われる。しかし、TVモニタ装置で表示するときはラスタスキャン順にデータを読み出さなくてはならない。このような変換のために、少なくとも16行分の容量が必要となる。

【0005】しかし、従来はこのようなBバッファに要求される理論上の最小値を実現するためには、メモリを管理するための制御回路の構成が複雑化し回路規模が大型化し過ぎるため、1フレーム分のBバッファを用いるということで、妥協されていた。図6に、復号化されたBピクチャと、このBピクチャを格納するBバッファとの関係を示す。

【0006】Bピクチャは、復号化された後はトップフィールドとボトムフィールドとに分けられる。PAL方式では、トップフィールドは144行の上半分の復号化結果と、144行の下半分の復号化結果とに分かれており、同様にボトムフィールドは144行の上半分の復号化結果と144行の下半分の復号化結果とに分かれている。このような構成を有する1フレーム分のBピクチャを、144行分の容量を持つ4つのメモリ領域0～3を有し、全体として1フレーム分の容量を持つBバッファに格納していた。

【0007】図7に、メモリ領域0～3を有するBバッファにBピクチャを書き込むときの手順及び読み出すための手順を示す。図7(a)のように、メモリ領域0にトップフィールドの上半分の復号化結果を書き込み、次にメモリ領域2にボトムフィールドの上半分の復号化結果を書き込む。次に、図7(b)のように、メモリ領域0に書き込まれたトップフィールドの上半分の復号化結果とメモリ領域2に書き込まれたボトムフィールドの上半分の復号化結果とを読み出す。この読み出し動作と並行して、領域1にトップフィールドの下半分の復号化結果を書き込み、次にメモリ領域2にボトムフィールドの上半分の復号化結果を書き込む。図7(c)のように、メモリ領域1に書き込まれたトップフィールドの下半分の復号化結果とメモリ領域3に書き込まれたボトムフィールドの下半分の復号化結果とを読み出す。この読み出し動作と並行して、メモリ領域0にトップフィールドの上半分の復号化結果を書き込み、次にメモリ領域2にボトムフィールドの上半分の復号化結果を書き込む。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、MPEGの動画画像の復号化のみならず、音声の復号化結果を格納するメモリも、Bバッファと合わせて一つのLSIに集積化する要求が高まっている。このような集積化を行うとなると、16MビットのメモリではBバッファと音声復号化結果格納用メモリとを収納することが不可能となる。

この問題を解決するためには、次の3通りの対策が考え

られる。

【0009】(a) 64Mビットのメモリを1個用いる。

(b) 16Mビットのメモリを2個用いる。

(c) Bピクチャ格納用のメモリ領域の容量を、1フレーム分よりも減少させる。

【0010】対策(a)及び(b)は、明らかにコストの増大を招くので好ましくない。対策(c)は、従来は上述したような手順でBピクチャの書き込み及び表示用の読み出しを行っていたので、1フレームよりも少ない容量でBバッファを構成することはできなかった。

【0011】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、動画復号化結果をBバッファに格納し読み出すときのアドレスを管理することで、Bバッファの容量を1フレームよりも減少させることが可能な動画復号化装置用メモリ管理方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の動画復号化装置用メモリ管理方法は、Bピクチャの画像領域を、1/4・フレームよりも小さい所定行毎に分割し、この所定行を単位として前記Bバッファの異なるメモリ領域に格納するため、前記メモリ領域と同数のエントリを有し、このエントリ毎にフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号、有効フラグを格納することが可能なBバッファ管理テーブルをレジスタに設定しておき、前記メモリ領域の確保を行うため、前記所定行を単位としてBピクチャを復号化する毎に前記有効フラグを参照して空いている前記メモリ領域を探し、このメモリ領域に対応する前記エントリに当該フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を格納して有効フラグをセットするステップと、Bピクチャの復号化結果を前記所定行を単位として前記Bバッファの前記メモリ領域に書き込み又は読み出す場合、当該復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号と、前記Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号、フィールド番号及び画像領域番号とを比較し、全て一致するエントリに対応するアドレスを前記Bバッファに与えて、対応するメモリ領域に書き込み又は読み出すステップと、前記Bバッファに格納された復号化結果を前記所定行を単位として読み出して表示する場合、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号と、前記Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号、フィールド番号及び画像領域番号とを比較し、全て一致するエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する前記メモリ領域を表示終了後に開放するステップとを備えることを特徴とする。

【0013】ここで、前記Bバッファに格納された復号化結果を読み出して表示するステップにおいて、表示中

又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号及び画像領域番号と、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号及び画像領域番号とを比較し、全て一致する場合には、フィールド番号の一致又は不一致にかかわらずこのエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する当該フィールドの全メモリ領域を表示終了後に開放するステップをさらに備えてもよい。

【0014】あるいは、復号化結果を読み出して表示するステップにおいて、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号及びフィールド番号と、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号及びフィールド番号とを比較し、全て一致する場合には、画像領域番号の一致又は不一致にかかわらずこのエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する当該画像領域の全メモリ領域を表示終了後に開放するステップをさらに備えてもよい。

【0015】本発明のメモリ管理装置は、Bピクチャの画像領域を、1/4・フレームよりも小さい所定行毎に分割し、この所定行を単位として前記Bバッファの異なるメモリ領域に格納するため、前記メモリ領域と同数のエントリを有し、このエントリ毎にフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号、有効フラグを書き込むBバッファ管理テーブルを格納するレジスタと、前記エントリ毎に対応して設けられ、前記メモリ領域の確保を行うため、前記所定行を単位としてBピクチャを復号化する毎に前記有効フラグを参照して空いている前記メモリ領域を探し、このメモリ領域に対応する前記エントリに当該フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を格納して有効フラグをセットするメモリ領域確保手段と、前記エントリ毎に対応して設けられ、Bピクチャの復号化結果を前記所定行を単位として前記Bバッファの前記メモリ領域に書き込み又は読み出す場合、当該復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を入力され、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号、フィールド番号及び画像領域番号と比較して、全て一致するエントリに対応する前記メモリ領域を示すアドレスを前記Bバッファに出力することによって、前記復号化結果を書き込ませ又は出力させるアドレス変換手段と、前記エントリ毎に対応して設けられ、前記Bバッファに格納された復号化結果を前記所定行を単位として読み出して表示する場合、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を入力され、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号、フィールド番号及び画像領域番号と比較し、全て一致するエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する前記メモリ領域を表示終了後に開放させるメモリ領域開放手段とを備えることを特徴としている。

【0016】ここで、前記メモリ領域開放手段は、さら

に表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号及び画像領域番号を入力され、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号及び画像領域番号と比較し、全て一致する場合には、フィールド番号の一致又は不一致にかかわらずこのエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する当該フィールドの全メモリ領域を表示終了後に開放する手段を備えてもよい。

【0017】あるいは、前記メモリ領域開放手段はさらに、表示中又は表示が終了した復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号及びフィールド番号を入力され、Bバッファ管理テーブルに格納されたフレーム番号及びフィールド番号と比較し、全て一致する場合には、画像領域番号の一致又は不一致にかかわらずこのエントリの前記有効フラグをリセットし、このエントリに対応する当該画像領域の全メモリ領域を表示終了後に開放する手段を備えてもよい。

【0018】ここで、前記アドレス変換手段は、前記エントリ毎に対応して設けられた比較手段であって、前記Bバッファに書き込み又は読み出しを行う復号化結果の画像領域に対応するフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号をそれぞれ入力され、前記レジスタに格納された前記Bバッファ管理テーブルにおける対応するエントリのフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号とを比較して比較結果を出力する前記比較手段と、前記エントリ毎の前記比較手段からそれぞれ比較結果を与えられ、前記フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号の全てが一致したエントリに対応する前記メモリ領域を示すアドレスを出力するアドレス出力手段とを有してもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】図2に、復号化された結果を一旦Bバッファ105に格納した後、表示するとき用いられるシステムの構成と、このシステムに用いられる本実施の形態によるメモリ管理装置104との接続関係を示す。

【0021】メモリ管理装置104は、動画復号化装置101がBピクチャの新たな画像領域の復号化を開始するに先立って、この画像領域を格納するためのBバッファ105のメモリ領域の確保を行う。即ち、Bバッファ105のメモリ領域のうち空いている領域を探し、後述するBバッファ管理テーブルにおける空いていたメモリ領域に対応するエントリ内に、この画像領域のアドレスを示す番号を書き込む。

【0022】動画復号化装置101は、MPEG方式等により圧縮された動画であるBピクチャを与えられて復号化し、復号化結果をデータバス14に転送する。さらに、動画復号化装置101は復号化結果をBバッファ105に書き込む時に、復号化結果の画像領域を示すアド

レス11をメモリ管理装置104に出力する。メモリ管理装置104は、与えられたアドレス11に対し、Bバッファ管理テーブルを用いて後述するようなアドレス変換処理を行って変換したアドレス12をBバッファ105に与える。Bバッファ105は、与えられたアドレス12に示されたメモリ領域に、データバス14から転送されてきた復号化結果を格納する。

【0023】一旦Bバッファ105に格納された復号化結果は、表示用インタフェース102を介して表示装置103において表示される。表示用インタフェース102から、読み出し時に画像領域を示すアドレス13が出力されメモリ管理装置104に与えられる。メモリ管理装置104から、メモリ領域を示すように書き換えられたアドレス15がBバッファ105に与えられ、このアドレス15に示されるメモリ領域に格納された復号化結果が読み出され、データバス14を介して表示用インタフェース102に出力される。そして、表示用インタフェース102を介して復号化結果が表示装置103に与えられ、表示される。

【0024】ここで、メモリ管理装置104は、動画復号化結果をBバッファ105に書き込む場合に、動画復号化装置101から出力された復号化結果の画像領域を示すアドレス11を、Bバッファのメモリ領域を示すアドレス12に書き換え、格納した動画復号化結果を読み出す場合に、表示用インタフェース102から出力された画像領域を示すアドレス13をメモリ領域を示すアドレス15に書き換える点に特徴がある。このアドレスの書き換えは、図4に示されたように復号化結果を16行という小さい容量を単位としてBバッファ105に書き込むことに基づいている。復号化結果は、上述したようにトップフィールドとボトムフィールドに分けてBバッファに書き込む。Bバッファ105は、16行分の容量を持つメモリ領域0、1、2、…、21に分かれている。

【0025】トップフィールドにおける最初の16行を単位とする画像領域0の復号化結果を、Bバッファ106のメモリ領域0に書き込む。次に、ボトムフィールドの画像領域0の復号化結果を、Bバッファ106のメモリ領域1に書き込む。トップフィールドの画像領域1の復号化結果を、Bバッファ106のメモリ領域2に書き込む。ボトムフィールドの画像領域1の復号化結果を、Bバッファ106のメモリ領域3に書き込む。

【0026】従来は、図5及び図6に示されたように、トップフィールド及びボトムフィールドをそれぞれ上下に2分割し、この上半分及び下半分を一単位としてBバッファに書き込んでいた。しかし、トップフィールド又はボトムフィールドのそれぞれ上半分又は下半分は、144行というように容量が大きい。従って、図7に示されたようにトップフィールドの上半分をメモリ領域0に書き込み、さらにボトムフィールドの上半分を書き込む

ためには、288行分の情報を書き込むだけの長い時間を要する。この書き込みが終了した後でなければ、格納したトップフィールドの上半分とボトムフィールドの上半分を読み出し表示することができず、さらに次のトップフィールドの下半分とボトムフィールドの下半分の書き込みも開始することはできない。このように、従来は復号化結果をBバッファに書き込むときの単位が144行というように大きいため、書き込みが終了して読み出しを開始するまでの時間が長く、効率が低かった。

【0027】本実施の形態は、復号化結果をBバッファ105に書き込むとき及び読み出すときの単位を、16行というように小さく設定し、小さい容量の書き込みが終了するとすぐにこの格納した情報の読み出しが可能になるようにすることで、効率を向上させている。図4にも示されているように、Bバッファ105は、352行(=16行×22)分の容量があればよく、1フレーム(576行)分の容量を必要としていた従来の装置と比較し、約0.6フレーム分の容量で足りる。従って、Bピクチャを格納するBバッファとしてのメモリと、音声情報を格納するメモリとを、1チップの16Mビットのメモリで構成することができ、コストの低減が可能である。

【0028】また、書き込み及び読み出しの単位を小さくすると、アドレス管理を行うためのハードウェア構成が複雑化し、回路規模が大きくなるなどの問題が生じるが、本実施の形態によれば後述するように簡易な構成でアドレスを管理することができる。

【0029】図5に、メモリ管理装置104が有するレジスタに格納されるBバッファ管理テーブルの構成を示す。Bバッファ105は、上述のように16行を1単位として書き込み及び読み出しが行われる。そこで、Bバッファ105を管理するためのテーブルは、16行分の容量を単位とする22個のエントリを有し、番地0、1、2、…、21が割り当てられている。そして、各番地0～21のエントリ毎に、連続する2枚のBフレームを区別するためのフレーム番号、トップ又はボトムフィールドを区別するためのフィールド番号、0～17の復号化結果の画像領域を示す画像領域番号、さらに、当該領域に読み出し前の復号結果が格納されている状態を示す「有効(Valid)」、まだ格納されていない状態、あるいは格納後に読み出されて新たな復号化結果を書き込んでよい状態を示す「無効(Invalid)」のいずれかを示す有効フラグが、レジスタに格納される。このようなBバッファ管理テーブルを用いて、メモリ管理装置104が動作する手順について述べる。ここで、メモリ管理装置104の構成の一例を、図1に示す。

【0030】アドレス変換器ACC0～ACC21はそれぞれ同一の構成を備え、Bバッファ管理テーブルのエントリ、即ちBバッファ105のメモリ領域(番地0～22)に対応して設けられている。アドレス変換器AC

C0を例にとると、マルチプレクサMUX11、レジスタR11、比較器EQ11を備えている。

【0031】動画復号化装置101がBピクチャの新たな画像領域の復号化を開始するに先立って、メモリ管理装置104が復号化された画像領域を格納するためのBバッファ105内のメモリ領域の確保を行う。Bバッファ管理テーブルにおいて、有効フラグを調べて空いているエントリを探す。このエントリに、復号化結果の画像領域を示すフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を書き込み、有効フラグをセットし、「有効」にする。具体的には、レジスタR11に、マルチプレクサMUX11を介してフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号が与えられて、保持される。レジスタR11の出力端子からマルチプレクサMUX11の入力端子に接続された信号線によって、このデータが保持される。

【0032】確保されたBバッファ105内のメモリ領域に、復号化結果を書き込む。動画復号化装置101から、メモリ管理装置104に復号化結果の画像領域を示すアドレス11が与えられる。このアドレス11を、メモリ管理装置104は、上述した手順で確保し、Bバッファ管理テーブルに書き込んだエントリ、即ちメモリ領域に対応する番地j(j=0～21の整数)を示すアドレス12に変換して、Bバッファ105に与える。これにより、Bバッファ105における対応したメモリ領域に、復号化結果が書き込まれる。

【0033】具体的には、動画復号化装置101から画像領域番号、フレーム番号、フィールド番号が入力され、比較器EQ11においてレジスタR11に保持された画像領域番号、フレーム番号、フィールド番号との比較が行われる。この比較は、エントリ毎に設けられた比較器EQ11によって行われ、エンコーダEC11において全てが一致したエントリに対応した番地j、即ちBバッファ105のメモリ領域を示すアドレスを出力し、Bバッファ105に与える。このアドレスに基づいて、Bバッファ105が復号化結果を格納する。

【0034】Bバッファ105に一旦書き込んだ復号化結果を表示のために読み出すときは、以下のようである。メモリ管理装置104が、表示用インタフェース102から画像領域を示すアドレス13を受け取り、Bバッファ105に与えるメモリ領域を示すアドレス105に変換する。

【0035】具体的には、表示用インタフェース102から画像領域番号、フレーム番号、フィールド番号が出力され、各々のアドレス変換器ACC0～ACC21に与えられる。比較器EQ11において、与えられた画像領域番号、フレーム番号、フィールド番号と、レジスタR11に格納されているBバッファ管理テーブルの内容とが比較され、その比較結果が各々のアドレス変換器ACC0～21毎にエンコーダEC11に与えられる。

【0036】エンコーダEC11に与えられた22個の

比較結果のうち、画像領域番号、フレーム番号、フィールド番号の全てが一致したエントリのメモリ領域番号を、アドレス15としてBバッファ105に出力する。Bバッファ105から、このアドレスに示されたメモリ領域に格納されている復号化結果が読み出され、表示用インタフェース102を介して表示装置103に与えられて表示される。

【0037】このアドレス変換器ACC0~ACC21の構成を、より具体化した回路構成の例を図3に示す。フレーム番号を入力される入力端子IN1、フィールド番号を入力される入力端子IN2、画像領域番号を入力される入力端子IN3、書き込み信号を入力される入力端子IN4、アドレス信号を入力される入力端子IN5、表示終了信号を入力される入力端子IN6、リセット信号を入力される入力端子IN7が設けられている。フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号毎に、マルチプレクサMUX1~MUX3、レジスタR1~R3、EX-NOR回路EXN1~EXN2、比較器EQ1が設けられている。レジスタR1、R2、R3は、それぞれフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を格納するために設けられている。また、フレーム番号とフィールド番号の比較を行うためにEX-NOR回路EXN1、EXN2が設けられているのはビット幅がそれぞれ1であり、画像領域番号の比較を行うために比較器EQ1が設けられているのはビット幅が複数であるためである。

【0038】先ず、上述したように、メモリ管理装置104がBバッファ105におけるメモリ領域の確保を行う。Bバッファ管理テーブルにおいて、有効フラグが「無効」を示すエントリに対応したレジスタR1~R3に、新たに復号化された画像領域のフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号を、次のような手順で保持させる。

【0039】入力端子IN7に、装置に電源が投入されて初期化するとき、論理「1」となるリセット信号が入力される。電源が投入されると論理「1」のリセット信号が入力端子IN7より入力され、OR回路OR3に入力される。OR回路OR3から、論理「1」の信号S10が出力されてレジスタR4に与えられ、反転されて論理「0」の信号S11が出力される。この信号S11が論理「0」のときは、当該メモリ領域は開放状態にあることを示す無効信号を意味し、出力端子OUT2により出力する。

【0040】入力端子IN4に、各レジスタR1~R3に書き込みを行うための書き込み信号が入力される。入力端子IN5には、当該メモリ領域が空いている場合、即ち有効フラグが「無効」である場合に、論理「1」となって書き込みを可能にするアドレス信号が入力される。AND回路AN1から論理「1」の信号S4がそれぞれのマルチプレクサMUX1~3に入力される。これ

により、マルチプレクサMUX1~3は、それぞれ入力端子IN1~IN3とレジスタR1~R3の入力端子とが接続された状態に切り換わる。入力端子IN1~IN3から、それぞれフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号が入力され、マルチプレクサMUX1~MUX3を介してレジスタR1~R3にそれぞれ保持される。

【0041】AND回路AN1から論理「1」の信号S4が出力されると、レジスタR4のデータは「1」となり、論理「1」の有効信号S11が出力され、出力端子OUT2から出力される。同時に、この有効信号S11はAND回路AN5にも与えられる。この後、書き込み信号は論理「0」となり、AND回路AN1の信号S4は論理「0」となり、マルチプレクサMUX1~MUX3に与えられて、マルチプレクサMUX1~MUX3の接続状態が切り替わり、レジスタR1~R3の出力端子がマルチプレクサMUX1~MUX3の入力端子に接続される。

【0042】次に、Bバッファ105に復号化結果を書き込み又は読み出すときのアドレス変換が行われる。復号化結果の書き込みを行う場合、動画復号化装置101から出力されたそれぞれフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号が入力端子IN1~IN3に入力される。入力されたフレーム番号とレジスタR1に格納されているフレーム番号とがEX-NOR回路EXN1において比較され、一致した場合に論理「1」、不一致の場合に論理「0」の比較結果信号S1が出力され、AND回路AN3及びAN4に与えられる。同様に、入力されたフィールド番号とレジスタR2に格納されているフィールド番号とがEX-NOR回路EXN2において比較され、さらに入力された画像領域番号とレジスタR3に格納されている画像領域番号とがEX-NOR回路EXN3において比較され、それぞれの比較結果信号S2、S3がAND回路AN3及びAN4に与えられる。

【0043】フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号の全てが一致したか否かがAND回路AN3において判断され、全て一致した場合には論理「1」、いずれか一つでも不一致である場合には論理「0」の信号S8が出力され、AND回路AN5に出力される。上述したように、AND回路AN5には信号S11が入力されるが、リセット時以外は論理「1」である。従って、フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号の全てが一致した場合には、AND回路AN5からは論理「1」のヒット信号S12が出力端子OUT1より出力され、図1において示されたエンコーダEC11に与えられる。このような構成が、各メモリ領域毎に設けられており、ヒット信号に対応するメモリ領域番号が出力され、Bバッファ105に与えられる。Bバッファ105において、このメモリ領域に新たに復号化された画像領域が書き込まれる。

【0044】次に、表示のために格納された画像領域を

Bバッファ105のメモリ領域から読み出すためのアドレス変換が行われる。表示用インタフェース102から、読み出すべき画像領域のフレーム番号、フィールド番号、画像領域番号が入力端子IN1～IN3に入力される。入力されたフレーム番号とレジスタR1に格納されているフレーム番号とがEX-NOR回路EXN1において比較され、一致した場合に論理「1」、不一致の場合に論理「0」の比較結果信号S1が出力され、AND回路AN3及びAN4に与えられる。入力されたフィールド番号とレジスタR2に格納されているフィールド番号とがEX-NOR回路EXN2において比較され、入力された画像領域番号とレジスタR3に格納されている画像領域番号とがEX-NOR回路EXN3において比較され、それぞれの比較結果信号S2、S3がAND回路AN3及びAN4に与えられる。フレーム番号、フィールド番号、画像領域番号の全てが一致したか否かがAND回路AN3において判断され、全て一致した場合には論理「1」の信号S8が出力され、AND回路AN5に出力される。AND回路AN5から論理「1」のヒット信号S12が出力端子OUT1より出力され、図1において示されたエンコーダEC11に与えられる。エンコーダEC11から、ヒット信号に対応するメモリ領域番号が出力され、Bバッファ105に与えられる。Bバッファ105において、このメモリ領域に格納されている画像領域が読み出されて、表示用インタフェース102を介して表示装置103に与えられる。

【0045】表示終了後には、メモリ領域の開放が行われる。表示装置103において表示が終了すると、表示インタフェース102から論理「1」の表示終了信号が出力され、入力端子IN6を介して入力されて、AND回路AN2に入力される。AND回路AN2には、AND回路AN4からの出力信号S9も入力されるが、通常は後述するように論理「1」である。このため、AND回路AN2からは論理「1」の信号S5が出力されてOR回路OR1に与えられ、論理「1」の信号S10が出力されてレジスタR4に入力される。レジスタR4は、反転した論理「0」の信号S11として保持し、OUT2を介して無効信号を出力する。これにより、表示が終了した後は無効信号が出力されて、当該メモリ領域が開放される。

【0046】また、本実施の形態では、通常の表示終了によるメモリ領域の解放のみならず、Bバッファ105のメモリ領域を有効に活用できるように、次のような場合には強制的に出力端子OUT2から論理「0」の無効信号が出力されてメモリ領域が開放されるようにしている。

【0047】(a) トップ及びボトムフィールドの強制開放

画像の性質によっては、飛び越し走査を行って表示する場合であっても、フィルタリング処理を行うような場合

には、両フィールドの画素の重み付き平均を取った値を表示装置に出力することがある。このような場合には、トップフィールドの復号化結果がボトムフィールドの表示期間中においても使用される。そこで、トップフィールドの表示中は、表示が終了した領域であっても、この復号化結果を格納しているBバッファのメモリ領域を開放してはならない。

【0048】そこで、図3には図示されていないが、開放をロックするためのフラグレジスタを用意しておき、トップフィールドの表示を開始する時に、ロックレジスタをセットする。ロックレジスタがセットされている間は、Bバッファのメモリ領域を開放しない。そして、ボトムフィールドの表示を開始する時に、ロックレジスタをリセットする。

【0049】ここで、ボトムフィールドの表示を行っていくときには、不要になったトップフィールドを格納しているBバッファのメモリ領域を早く開放することで、メモリ領域を有効に利用することができる。そこで、ボトムフィールドの表示が終了していくに従って、両フィールドのメモリ領域を開放する必要がある。図3における入力端子IN8に、論理「1」の両フィールド開放信号が入力され、OR回路OR1に入力される。OR回路OR1から論理「1」の信号S6が出力されて、AND回路AN4に与えられる。AND回路AN4には、フレーム番号の比較結果信号S1と画像領域番号の比較結果信号S7とが入力される。従って、フレーム番号と画像領域番号とが一致している場合には、フィールド番号の一致／不一致を問わず、強制的にメモリ領域を開放させるための論理「1」の信号S9がAND回路AN4から出力される。この信号S9は、表示終了信号と共にAND回路AN2に入力され、論理「1」の信号S5となってOR回路OR1に与えられ、論理「1」の信号S10がレジスタR4により反転され、論理「0」の無効信号S11として出力される。これにより、強制的に両フィールドのメモリ領域が開放される。

【0050】(b) 画像領域の強制開放

表示を行う際に、画面上部又は下部の一部の行を表示しない場合がある。上述したような制御では、全ての画像領域の表示が終了しないと、Bバッファのメモリ領域を開放しない。よって、表示されない画像領域が一部にでも存在すると、いつまでも開放されないメモリ領域が発生する可能性がある。そこで、このような事態を回避するために、最下行の表示が終了した時に、当該フィールドの画像領域の復号化結果が格納されているBバッファの全てのメモリ領域を開放するようにする。

【0051】図3において、最下行の表示が終了すると、入力端子IN9に論理「1」の画像領域開放信号が入力され、OR回路OR2に入力されて、論理「1」の信号S7がAND回路AN4に入力される。AND回路AN4には、フレーム番号に関する比較結果信号S1

と、フィールド番号に関する比較結果信号 S 2 とが入力される。フレーム番号及びフィールド番号が一致した場合には、画像領域番号の一致／不一致を問わず、AND 回路 A N 4 からは論理「1」の信号 S 9 が出力され、上記 (a) の場合と同様に論理「0」の無効信号 S 1 1 が出力されることになる。これにより、画像領域を強制的に開放することができる。

【0052】上述した実施の形態は一例であって、本発明を限定するものではない。例えば、上記実施の形態では 16 行を 1 単位として B バッファへの書き込み及び読み出しを行っているが、この行数には限定されない。例えば、8 行、32 行、64 行等を 1 単位として B バッファの管理を行ってもよい。また、上記実施の形態では P A L 方式における動画を例にとり説明したが、他の方式による動画を扱う場合にも本発明は適用が可能である。

【0053】さらに、図 1、図 3 に示された構成は一例であり、様々な変形が可能である。B バッファのメモリ領域と B ピクチャの復号化結果の画像領域との対応関係を示した B バッファ管理テーブルを用いて、動画復号化装置と B バッファ、表示を行う装置と B バッファとの間のアドレス変換を行うものであればよい。

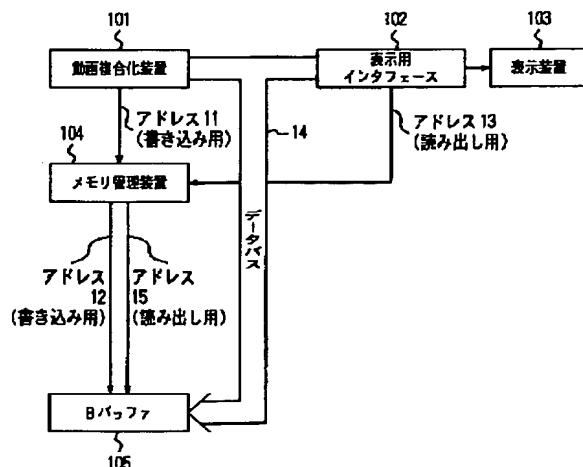
【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の動画復号化装置用メモリ管理装置は、1/4・フレームよりも小さい例えば 16 行という小さい容量を単位として B バッファに復号化結果を書き込み又は読み出すことができるようにアドレス管理を行うため、B バッファの容量を 1 フレームよりも小さくすることができ、装置全体としてのコスト低減に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態による動画復号化装置用メモリ管理装置の構成を示したブロック図。

【図 2】



【図 2】同動画復号化装置用メモリ管理装置を用いてアドレス変換を行う動画復号化及び表示を行うシステムの構成を示したブロック図。

【図 3】同動画復号化装置用メモリ管理装置の詳細な構成を示した回路図。

【図 4】同動画復号化装置用メモリ管理装置でアドレスを管理するときの復号化結果の画像領域と B バッファのメモリ領域との対応関係を示した説明図。

【図 5】同動画復号化装置用メモリ管理装置において用いられる B バッファ管理テーブルの内容を示した説明図。

【図 6】従来の装置における B ピクチャを B バッファに書き込むときの 1 単位を示した説明図。

【図 7】従来の装置における B ピクチャを B バッファに書き込むときの手順を示した説明図。

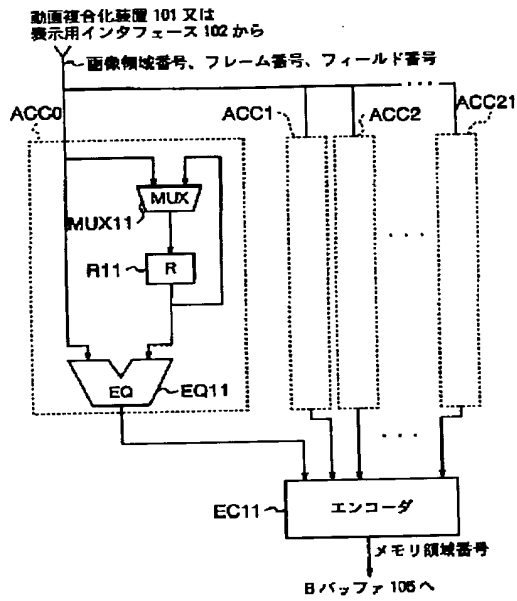
【符号の説明】

- 1 1 ~ 1 5 アドレス
- 1 0 1 動画復号化装置
- 1 0 2 表示用インタフェース
- 1 0 3 表示装置
- 1 0 4 メモリ管理装置
- 1 0 5 B バッファ
- I N 1 ~ I N 9 入力端子
- A C C 0 ~ A C C 2 1 アドレス変換器
- M U X 1 ~ 3, M U X 1 1 マルチプレクサ
- R 1 ~ 4, R 1 1 レジスタ
- E Q 1, E Q 1 1 比較器
- E C 1 1 エンコーダ
- E X N 1 ~ 2 E X - N O R 回路
- O R 1 ~ 3 O R 回路
- A N 1 ~ 5 A N D 回路
- O U T 1 ~ 2 出力端子

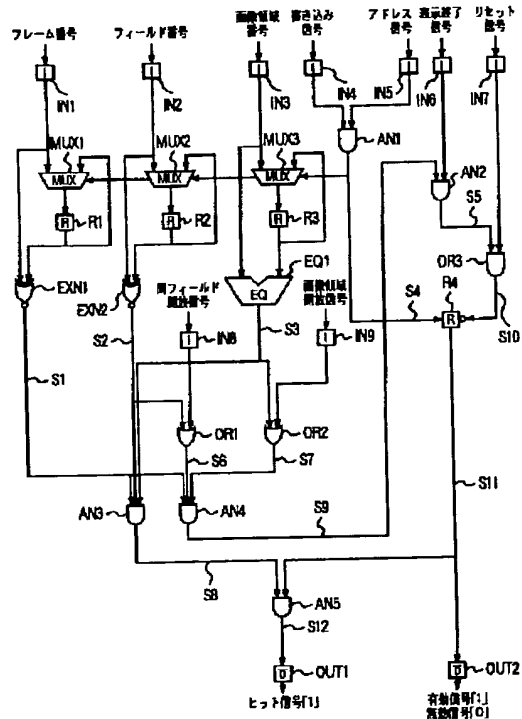
【図 5】

番地	フレーム番号	フィールド番号	画像領域番号	有効フラグ
0	1	トップ 又はボトム	0~17	VALID 又は INVALID
1	1			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
21				

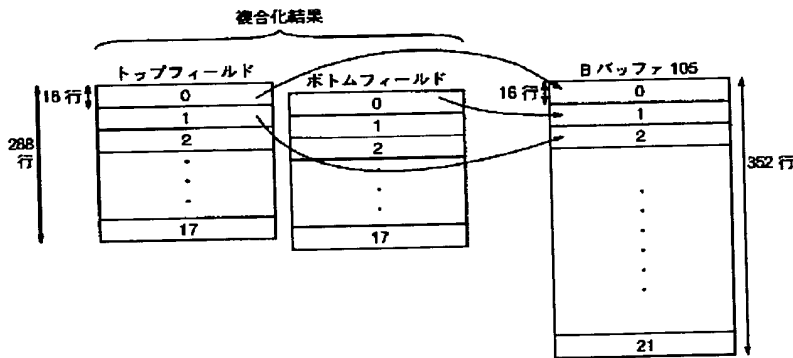
【図 1】



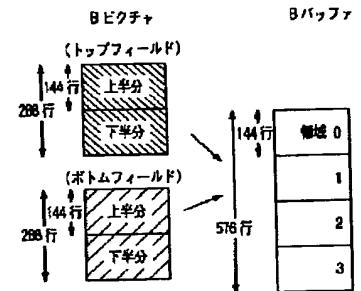
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【図 7】

